



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 02 354 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
H 01 L 21/306

21 Aktenzeichen: 100 02 354.1  
22 Anmeldetag: 20. 1. 2000  
43 Offenlegungstag: 9. 8. 2001

DE 100 02 354 A 1

71 Anmelder:

Wacker Siltronic Gesellschaft für  
Halbleitermaterialien AG, 84489 Burghausen, DE

72 Erfinder:

Schwab, Günter, Dipl.-Ing. (FH), 84547 Emmerting,  
DE; Franke, Helmut, 84489 Burghausen, DE;  
Schöfberger, Manfred, 84367 Reut, DE

56 Entgegenhaltungen:

US 54 74 644  
JP 62-132 325 A. In: Abstracts of Japan;  
JP 62-81 031 A. In: Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe

57 Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe durch Ätzen der Halbleiterscheibe, wobei ein Ätzmedium entlang einer Strömungsrichtung laminar zu einer Kante der Halbleiterscheibe strömt. Wesentliches Merkmal des Verfahrens ist, daß vor der Kante der Halbleiterscheibe ein Schutzschild angeordnet wird, so daß das Ätzmedium gegen das Schutzschild und nicht gegen die Kante der Halbleiterscheibe strömt. Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Halbleiterscheibe in Bezug auf die Strömungsrichtung des Ätzmediums geneigt wird, so daß zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer ersten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von kleiner als 180° und zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer zweiten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von größer als 180° besteht, und die zweite Seite der Halbleiterscheibe später poliert wird.

DE 100 02 354 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe durch Ätzen und gegebenenfalls Polieren der Halbleiterscheibe.

Verfahren zum Ätzen einer Halbleiterscheibe sind beispielsweise in der US-5,451,267, in der EP-930 640 A2 und der EP-673 545 B1 beschrieben. Dabei strömt ein Ätzmedium frontal gegen eine Kante der Halbleiterscheibe, während sich die Halbleiterscheibe gegebenenfalls dreht. Wird eine derartig behandelte Halbleiterscheibe später einseitig poliert, so ist in einem Randbereich der polierten Seite der Halbleiterscheibe eine Erhöhung feststellbar, die sich ringförmig entlang des Umfangs der Halbleiterscheibe erstreckt. Die Oberflächenstruktur einer solchen Halbleiterscheibe ist in Fig. 1 dargestellt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe anzugeben, bei dem die Entstehung der erwähnten, im Englischen edge gutter genannten Erhöhung vermieden wird.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe durch Ätzen der Halbleiterscheibe, wobei ein Ätzmedium entlang einer Strömungsrichtung laminar zu einer Kante der Halbleiterscheibe strömt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß vor der Kante der Halbleiterscheibe ein Schutzschild angeordnet wird, so daß das Ätzmedium gegen das Schutzschild und nicht gegen die Kante der Halbleiterscheibe strömt.

Gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe durch Ätzen und Polieren der Halbleiterscheibe, wobei beim Ätzen der Halbleiterscheibe ein Ätzmedium entlang einer Strömungsrichtung laminar zu einer Kante der Halbleiterscheibe strömt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Halbleiterscheibe in Bezug auf die Strömungsrichtung des Ätzmediums geneigt wird, so daß zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer ersten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von kleiner als  $180^\circ$  und zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer zweiten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von größer als  $180^\circ$  besteht, und die zweite Seite der Halbleiterscheibe später poliert wird.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Unterstützung von Figuren weiter erläutert. Fig. 2 zeigt in Draufsicht eine Halbleiterscheibe und ein Schutzschild gemäß der ersten Ausgestaltung der Erfindung. Fig. 3 zeigt die Anordnung einer Halbleiterscheibe relativ zur Strömungsrichtung des Ätzmediums gemäß der zweiten Ausgestaltungsform der Erfindung. In den Fig. 4 und 5 sind der Stand der Technik und die Erfindung gemäß der ersten Ausgestaltungsform einander gegenübergestellt, um die Wirkung des Schutzschields zu verdeutlichen.

Untersuchungen der Erfinder haben ergeben, daß sich das Ätzmedium hinter der Kante der Halbleiterscheibe 1 verwirbelt, wenn das Ätzmedium nach der bisher üblichen Art in einem laminaren Strom 2 frontal gegen die Kante 3 der Halbleiterscheibe strömt. Diese Situation ist in Fig. 4 dargestellt. Durch die Verwirbelungen 4 entsteht ein verstärkter Ätzabtrag im Randbereich auf beiden Seiten der Halbleiterscheibe. Nach einer Politur einer Seite der Halbleiterscheibe wird daraus die erwähnte Erhöhung im Randbereich der polierten Seite der Halbleiterscheibe.

Wenn gemäß der ersten Ausgestaltung der Erfindung ein Schutzschild vor der Kante der Halbleiterscheibe angeordnet wird, dann wird eine sich ausbildende turbulente Grenzschicht des Ätzmediums von den Seiten der Halbleiterscheibe ferngehalten.

In Fig. 2 ist dargestellt, wie die von einem Ätzmedium laminar angeströmte Kante der Halbleiterscheibe von einem Schutzschild 5 abgeschirmt wird. Das Schutzschild 5 verfügt in der gezeigten Ausführungsform über Paare von Führungen 6, zwischen denen die Halbleiterscheibe 1 gehalten und gegebenenfalls gedreht wird. Die Wirkung des Schutzschields, dessen Dicke vorzugsweise der Dicke der Halbleiterscheibe entspricht, ist in Fig. 5 deutlich gemacht. Eine laminare Strömung 2 des Ätzmediums trifft auf der Stirnseite 7 des Schutzschields 5 auf. Unmittelbar hinter der Stirnseite bilden sich auf beiden Seiten des Schutzschields Grenzschichten mit turbulenter Strömung 4 aus. Dies geschieht auch dann, wenn die Stirnseite wie in der Fig. 5 angedeutet ist, eine abgerundete Form besitzt. Bis das Ätzmedium die Halbleiterscheibe 1 erreicht, ist die Strömung nur noch laminar, so daß ein gleichmäßiger Ätzabtrag gewährleistet ist. Dies ist nicht der Fall, wenn auf das Schutzschild verzichtet wird und das Ätzmedium frontal gegen die Kante der Halbleiterscheibe strömt.

Gemäß der zweiten Ausgestaltung der Erfindung wird auf das Schutzschild verzichtet und die Halbleiterscheibe in Bezug auf die Strömungsrichtung des zur Kante der Halbleiterscheibe strömenden Ätzmediums etwas geneigt, und die Halbleiterscheibe später poliert. Fig. 3 zeigt die Situation, wenn die Halbleiterscheibe erfindungsgemäß um vorzugsweise  $1$  bis  $10^\circ$  aus der Strömungsrichtung des zur Halbleiterscheibe fließenden Ätzmediums geneigt angeordnet wird. Dann besteht zwischen der Strömungsrichtung des laminar zur Kante der Halbleiterscheibe strömenden Ätzmediums 2 und einer ersten Seite 8 der Halbleiterscheibe 1 ein Winkel von kleiner als  $180^\circ$  und zwischen der Strömungsrichtung des laminar zur Halbleiterscheibe strömenden Ätzmediums 2 und einer zweiten Seite 9 der Halbleiterscheibe 1 ein Winkel von größer als  $180^\circ$ . Beim Auftreffen des Ätzmediums auf die Kante 3 der Halbleiterscheibe verändert sich die Richtung der laminaren Strömung entsprechend der Neigung der Halbleiterscheibe. Darüber hinaus bildet sich nur hinter der Kante an der zweiten Seite 9 der Halbleiterscheibe 1 eine Grenzschicht mit turbulenter Strömung 4 aus, die in diesem Bereich der Halbleiterscheibe einen erhöhten Ätzabtrag bewirkt. Die entstehende einseitige Unebenheit der Halbleiterscheibe wird später beseitigt, indem die zweite Seite der Halbleiterscheibe poliert wird.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Merkmale der beiden ersten Ausgestaltungen zu kombinieren, das heißt, ein Schutzschild vor Kante der Halbleiterscheibe anzuordnen, die Halbleiterscheibe aus der Strömungsrichtung zu neigen und später die zweite Seite der Halbleiterscheibe zu polieren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe durch Ätzen der Halbleiterscheibe, wobei ein Ätzmedium entlang einer Strömungsrichtung laminar zu einer Kante der Halbleiterscheibe strömt, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor der Kante der Halbleiterscheibe ein Schutzschild angeordnet wird, so daß das Ätzmedium gegen das Schutzschild und nicht gegen die Kante der Halbleiterscheibe strömt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe in Bezug auf die Strömungsrichtung des Ätzmediums geneigt wird, so daß zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer ersten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von kleiner als  $180^\circ$  und zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer zweiten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von größer als  $180^\circ$  besteht, und

die zweite Seite der Halbleiterscheibe später poliert wird.

3. Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe durch Ätzen und Polieren der Halbleiterscheibe, wobei beim Ätzen der Halbleiterscheibe ein Ätzmedium entlang einer Strömungsrichtung laminar zu einer Kante der Halbleiterscheibe strömt, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe in Bezug auf die Strömungsrichtung des Ätzmediums geneigt wird, so daß zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer ersten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von kleiner als  $180^\circ$  und zwischen der Strömungsrichtung des Ätzmediums und einer zweiten Seite der Halbleiterscheibe ein Winkel von größer als  $180^\circ$  besteht, und die zweite Seite der Halbleiterscheibe später poliert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe während des Ätzens gedreht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheibe um  $1$  bis  $10^\circ$  aus der Strömungsrichtung des Ätzmittels geneigt wird.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**BEST AVAILABLE COPY**

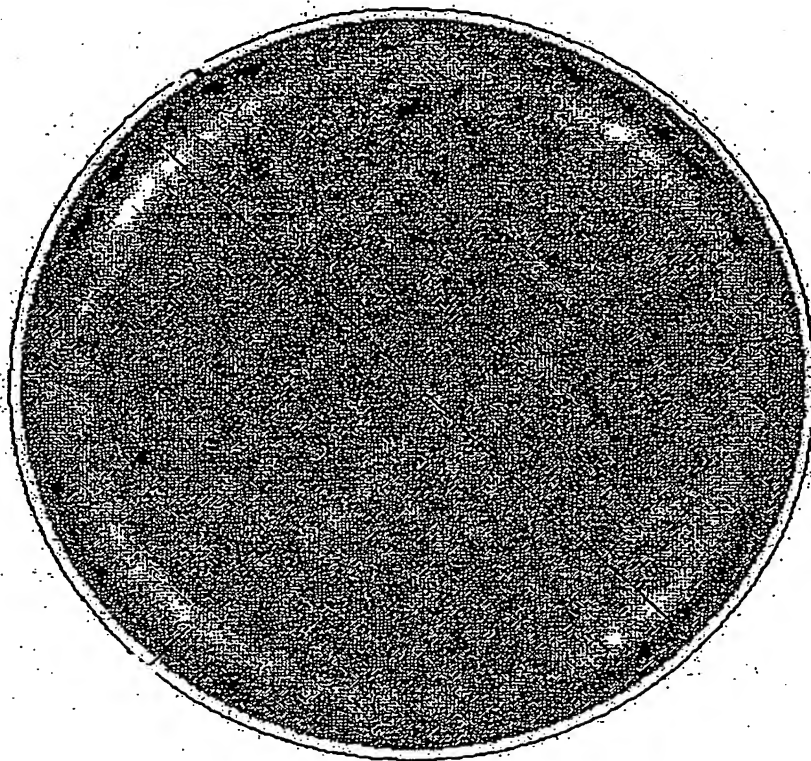


Fig. 1 (Stand der Technik)

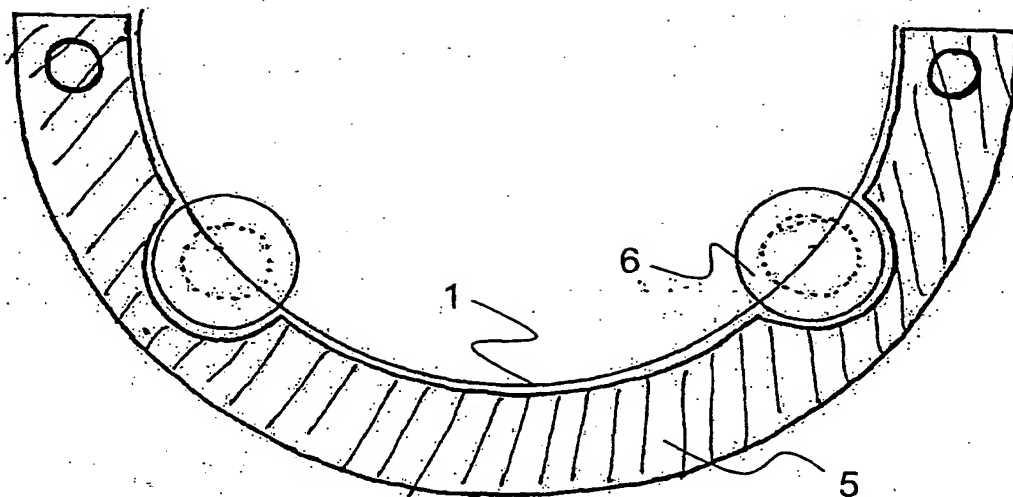


Fig. 2

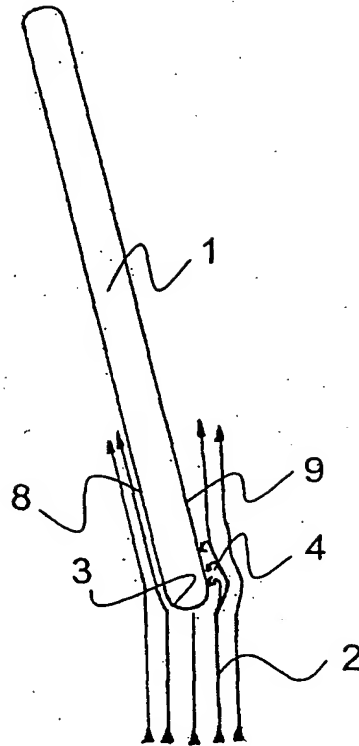


Fig. 3

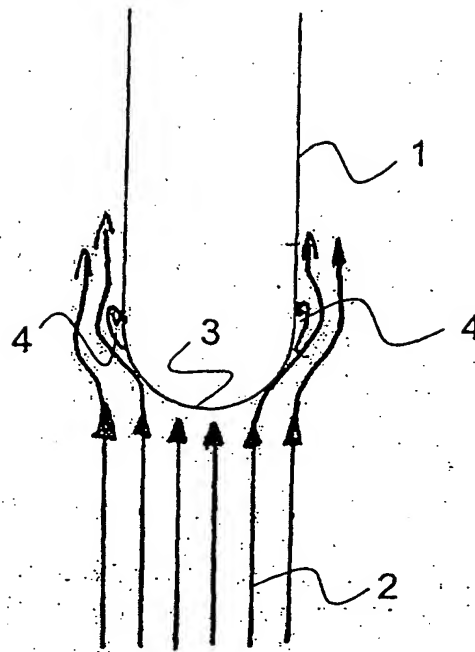


Fig. 4 (Stand der Technik)

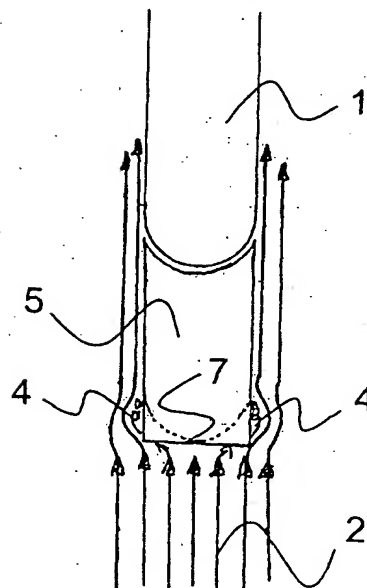


Fig. 5